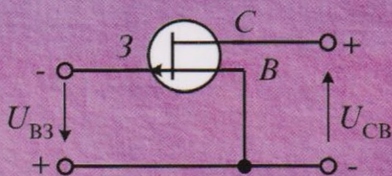
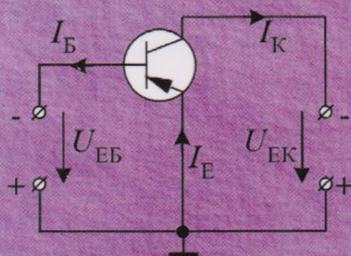
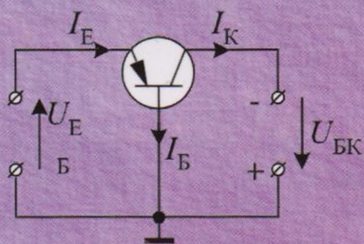




Основи електроніки з елементами мікроелектроніки

Навчальний посібник



Основи електроніки з елементами мікроелектроніки

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

“Магнолія 2006”
Львів-2010

УДК 621.38+621.3.049.77 (075.8)
ББК 32.85+32.844.1я73
0-75

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як
навчальний посібник для вищих навчальних закладів
(лист № 14/18.2 - 1270 від 09.06.2004 р.)*

Рецензенти:

Жуйков В. Я. - доктор технічних наук, професор (Національний
університет “Київський політехнічний інститут”)
Мислович М. В. - доктор технічних наук, професор (Інститут
електродинаміки НАН України)

Стахів П. Г., Коруд В. І., Гамола О. Є., Чернівчан В. Я.,
Мусихіна Н. П.

Основи електроніки з елементами мікроелектроніки: Навчальний
посібник. - Львів: “Магнолія 2006”, 2010. - 225 с.

ISBN 966-8340-53-1

У навчальному посібнику подано відомості про основні елементи сучасної електроніки та їх властивості. Наведено принципи побудови мікроелектронних схем, а також розглянуто роботу основних функціональних пристроїв електроніки.

Посібник містить приклади розрахунку та методичні вказівки до виконання лабораторного практикуму.

Для студентів неелектричних спеціальностей вищих навчальних закладів.

УДК 621.38+621.3.049.77 (075.8)
ББК 32.85+32.844.1я73

© Стахів П. Г., Коруд В. І., Гамола О. Є.,
Чернівчан В. Я., Мусихіна Н. П., 2010
ISBN 966-8340-53-1 “Магнолія 2006” © “Магнолія 2006”, 2010

ЗМІСТ

ПЕРЕДНЄ СЛОВО.....	6
РОЗДІЛ 1. НАПІВПРОВІДНИКОВІ ЕЛЕМЕНТИ.....	7
1.1. Напівпровідникові діоди.....	8
1.2. Біполярні транзистори.....	13
1.3. Польові транзистори.....	17
1.4. Тиристори.....	20
15. Оптоелектронні елементи.....	23
РОЗДІЛ 2. ВИПРОСТУВАЧІ ЗМІННОГО СТРУМУ ТА ЗГЛАДЖУВАЛЬНІ ФІЛЬТРИ.....	26
2.1. Некеровані однофазні випростувачі.....	30
2.2. Керовані однофазні випростувачі.....	33
2.3. Трифазні випростувачі.....	34
2.4. Згладжувальні фільтри.....	38
2.4.1. Пасивні згладжувальні фільтри.....	39
2.4.2. Активні згладжувальні фільтри.....	44
РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОННІ КЛЮЧІ І СТАБІЛІЗАТОРИ НАПРУГИ ..	47
3 1. Транзисторні електронні ключі.....	48
3.2. Тиристорні електронні ключі.....	50
3.3. Імпульсні перетворювані.....	53
3 4. Стабілізатори напруги.....	55
3.4.1. Параметричні стабілізатори напруги.....	55
3.4.2. Компенсаційні стабілізатори напруги.....	59
РОЗДІЛ 4. ІНВЕРТОРИ ТА ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЧАСТОТИ ...	61
4 1. Умови режиму інвертування.....	61
4 2. Інвертори, ведені мережею.....	63
4 3. Автономні інвертори.....	65
4.3.1. Інвертори струму.....	67
4.3.2. Інвертори напруги.....	68
4.3.3. Резонансні інвертори.....	69

Основи електроніки з елементами мікроелектроніки

4.4. Перетворювачі частоти.....	72
4.4.1. Перетворювачі з безпосереднім зв'язком.....	73
4.4.2. Перетворювачі з проміжною ланкою	74
РОЗДІЛ 5. ПІДСИЛЮВАЧІ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ.....	78
5.1. Структура підсилювачів.....	78
5.2. Однокаскадні підсилювачі.....	80
5.3. Зворотні зв'язки в підсилювачах.....	86
РОЗДІЛ 6. ОПЕРАЦІЙНІ ПІДСИЛЮВАЧІ.....	88
6.1. Функціональні можливості операційних підсилювачів.....	88
6.2. Аналогові схеми на базі операційних підсилювачів.....	90
6.2.1. Масштабні інвертувальні підсилювачі.....	90
6.2.2. Масштабні неінвертувальні підсилювачі.....	92
6.2.3. Масштабні суматори.....	94
6.2.4. Інтегратори.....	95
6.2.5. Компаратори.....	97
РОЗДІЛ 7. ГЕНЕРАТОРИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ.....	99
7.1. Генератори гармонійних коливань.....	99
7.1.1. LC-генератори.....	101
7.1.2. RC-генератори.....	102
7.1.3. Стабілізація частоти коливань автогенераторів ...	104
7.2. Генератори імпульсів.....	106
7.2.1. Мультивібратори.....	109
7.2.2. Одновібратори.....	112
РОЗДІЛ 8. ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ТРИГЕРИ.....	116
8.1. Логічні елементи.....	116
8.2. Тригери.....	121
8.2.1. RS-тригери.....	122
8.2.2. D-тригери.....	124
8.2.3. JK- тригери.....	125
8.2.4. Лічильники імпульсів.....	126
8.2.5. Тригер Шмітта.....	127

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 9. ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ІНФОРМАЦІЇ.....	130
9.1. Аналогово-цифрові перетворювачі.....	131
9.2. Цифро-аналогові перетворювачі.....	132
РОЗДІЛ 10. МІКРОПРОЦЕСОРИ.....	136
10.1. Структура мікропроцесорів.....	136
10.2. Формування команд.....	140
РОЗДІЛ 11. МІКРОЕЛЕКТРОНІКА. ІНТЕГРАЛЬНІ СХЕМИ.....	144
11.1. Розвиток мікроелектроніки.....	144
11.2. Напівпровідникові (твердотілі) інтегральні схеми.....	151
11.2.1. <i>Виготовлення структури мікросхем</i>	153
11.2.2. <i>Нанесення, тонких плівок</i>	159
11.2.3. <i>Способи формування масок</i>	161
11.3. Плівкові інтегральні схеми.....	169
11.4. Гібридні інтегральні схеми.....	172
11.5. Суміщені інтегральні схеми.....	173
11.6. Маркування інтегральних схем.....	176
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ.....	182
ДОДАТКИ.....	215
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	223